

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月27日

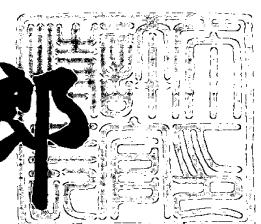
出願番号
Application Number: 特願2002-246119
[ST.10/C]: [JP2002-246119]

出願人
Applicant(s): 株式会社新川

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039210

【書類名】 特許願
【整理番号】 S14013
【提出日】 平成14年 8月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/60 301
【発明者】
【住所又は居所】 東京都武蔵村山市伊奈平2丁目51番地の1 株式会社
新川内
【氏名】 持田 亨
【特許出願人】
【識別番号】 000146722
【氏名又は名称】 株式会社新川
【代理人】
【識別番号】 100075258
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 研二
【電話番号】 0422-21-2340
【選任した代理人】
【識別番号】 100096976
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 純
【電話番号】 0422-21-2340
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001753
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

特2002-246119

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワイヤを挿通し保持するキャピラリをボンディング対象に対し相対的に移動させてワイヤを癡付けし、第1ボンディング点と第2ボンディング点とをワイヤループで接続するワイヤボンディング方法であって、

第1ボンディング点にワイヤを接続後、第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分形成工程と、

前記ワイヤループの全長から前記ネック部分を差し引いた長さに相当する分のワイヤを繰り出しながら前記キャピラリを前記ネック部分から上昇させ、続いて第2ボンディング点に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの第1癡付け部分を形成する第1癡付け工程と、

前記キャピラリを下降させて第2ボンディング点における立上げ部分の長さに相当する分のワイヤを前記キャピラリに吸い込ませ、続いて前記第2ボンディング点と反対側に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点における第2癡付け部分を形成する第2癡付け工程と、

前記キャピラリを上昇させて前記第1癡付け部分が前記キャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し、前記キャピラリを前記第2ボンディング点まで移動させ、ワイヤの前記第1癡付け部分において第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成するループ形成工程と、

を備えることを特徴とするワイヤボンディング方法。

【請求項2】 ワイヤを挿通し保持するキャピラリと、

ボンディング対象を保持する載物台と、

前記キャピラリを前記載物台に対し相対的に移動させる移動機構と、

前記キャピラリの相対的移動と前記ワイヤの保持とを制御し、前記ボンディング対象の第1ボンディング点と第2ボンディング点との間にワイヤループを形成して接続するループ形成制御手段と、

を備えるワイヤボンディング装置であって、

前記ループ形成制御手段は、

第1ボンディング点にワイヤを接続後、第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分形成処理手順と、

前記ワイヤループの全長から前記ネック部分を差し引いた長さに相当する分のワイヤを繰り出しながら前記キャピラリを前記ネック部分から上昇させ、続いて第2ボンディング点に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの第1癖付け部分を形成する第1癖付け処理手順と、

前記キャピラリを下降させて第2ボンディング点における立上げ部分の長さに相当する分のワイヤを前記キャピラリに吸い込ませ、続いて前記第2ボンディング点と反対側に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点における第2癖付け部分を形成する第2癖付け処理手順と、

前記キャピラリを上昇させて前記第1癖付け部分が前記キャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し、前記キャピラリを前記第2ボンディング点まで移動させ、ワイヤの前記第1癖付け部分において第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成するループ形成処理手順と、

を実行することを特徴とするワイヤボンディング装置。

【請求項3】 ワイヤを挿通し保持するキャピラリと、ボンディング対象を保持する載物台と、前記キャピラリを前記載物台に対し相対的に移動させる移動機構と、前記キャピラリの相対的移動と前記ワイヤの保持とを制御し前記ボンディング対象の第1ボンディング点と第2ボンディング点との間にワイヤループを形成して接続するループ形成制御手段と、を備えるワイヤボンディング装置の動作を制御するワイヤボンディングプログラムであって、

前記ループ形成制御手段に、

第1ボンディング点にワイヤを接続後、第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分形成処理手順と、

前記ワイヤループの全長から前記ネック部分を差し引いた長さに相当する分のワイヤを繰り出しながら前記キャピラリを前記ネック部分から上昇させ、続いて

第2ボンディング点に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの第1癖付け部分を形成する第1癖付け処理手順と、

前記キャピラリを下降させて第2ボンディング点における立上げ部分の長さに相当する分のワイヤを前記キャピラリに吸い込ませ、続いて前記第2ボンディング点と反対側に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点における第2癖付け部分を形成する第2癖付け処理手順と、

前記キャピラリを上昇させて前記第1癖付け部分が前記キャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し、前記キャピラリを前記第2ボンディング点まで移動させ、ワイヤの前記第1癖付け部分において第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成するループ形成処理手順と、

を実行させることを特徴とするワイヤボンディングプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラムに係り、特に第1ボンディング点と第2ボンディング点との間のワイヤループ形成を制御するワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

ワイヤボンディング装置は、例えば、LSI等の半導体チップにおける入出力端子等の第1ボンディング点と、半導体チップが搭載される回路基板の端子の第2ボンディング点との間を細い金属ワイヤで接続する装置である。この場合に、第1ボンディング点と第2ボンディング点との間が適切な形状のワイヤループで接続されることが好ましい。すなわち、ワイヤループの高さが高すぎるとパッケージ等の大きさが大きくなり、ワイヤの垂れを生じやすい。ワイヤループが低すぎると、半導体チップや配線パターンにワイヤが接触する恐れがある。そこで、適切なワイヤループを形成するために、ワイヤボンディング装置の動作の制御が

行われる。

【0003】

図4は従来技術のワイヤループ形成方法の手順を示す図である。図において、ワイヤ12は、図示されていないワイヤスプールからキャピラリ14に供給される。その際、エアーテンションにより適度の張力を与えられる。キャピラリ14は筒状の部材で、ワイヤ12はその中空部分に挿通され、ワイヤクランパ16により保持される。ワイヤクランパ16は、ワイヤを挟持又は開放することができる部材で、キャピラリ14とともに移動する。ボンディング対象18, 19は図示されていない載物台に保持される。ボンディング対象18の第1ボンディング点20と、ボンディング対象19の第2ボンディング点21との間にワイヤループを形成するには、以下に説明する図4 (a) から (g) の工程により、載物台に保持されたボンディング対象に対しキャピラリ14を相対的に移動させ、ワイヤ12に必要な癖付けがなされる。

【0004】

図4 (a) は、ボンディング対象18にワイヤ12を接続する工程で、ワイヤクランパ16を開放状態にしてキャピラリ14を下降させ、ワイヤ先端にあらかじめ形成されたボールを第1ボンディング点20にボンディングする。次に (b), (c), (d) の順に示すように、キャピラリ14を少し上昇させ、第2ボンディング点に向かう方向と逆方向に水平移動させ、その後上昇させる。このことでワイヤ12に癖付け部分22, 24が形成される。癖付け部分22がある理由は、ワイヤ先端にボールを形成する際にワイヤが硬化し、第1ボンディング点20からある範囲の部分は曲げることが困難なためである。なお、第1ボンディング点20から癖付け部分22, 24に至る部分は、ワイヤループを形成した際に、第1ボンディング点近傍においてワイヤ12を立上げるネック部分と呼ばれる部分に対応する。

【0005】

(d)においてキャピラリ14を上昇させた後、(e)に示すように、第2ボンディング点に向かう方向と逆方向に水平移動させる。このことで癖付け部分26が形成される。次に、(f)に示すように、キャピラリ14を上昇させながら

第1ボンディング点20の上方に来るよう水平方向にも移動させる。このことで癖付け部分28が形成される。このときのキャピラリの上昇量は、第1ボンディング点20から癖付け部分28までの間にキャピラリ14から繰り出されたワイヤ12の長さが、第1ボンディング点20から第2ボンディング点21へのワイヤループの長さに相当するようにして定められる。

【0006】

(f)において、キャピラリ14が所定の高さまで上昇し、癖付け部分28を形成すると、ワイヤクランパ16がワイヤ12を挟持する。すなわち、キャピラリ14が移動してもワイヤ12の繰り出しが行われなくなる。この状態でキャピラリ14を、(g)に示すように円弧運動又は円弧運動後の下降により、ボンディング対象19の第2ボンディング点21まで移動させる。このとき第2ボンディング点21にはワイヤ12の癖付け部分28が位置し、そこでボンディングが行われる。

【0007】

このようにして、第1ボンディング点20と第2ボンディング点21の間に、癖付け部分22, 24, 26をもつワイヤループ30が形成される。しかし、癖付け部分28の癖付けが弱いことと、ワイヤループ30の高さをある程度確保するには癖付け部分26と癖付け部分28の間隔を長くする必要があることから、第2ボンディング点21においてワイヤループ30が垂れ気味になる。

【0008】

図5は、他の従来技術のワイヤループ形成方法についてその手順を示す図で、図4に比べ、第2ボンディング点近傍においてワイヤループに立上りを持たせることができる。図において、(a)から(c)の工程は図4と同様で、いわゆるネック部分を形成する工程である。

【0009】

(c)においてキャピラリ14を第2ボンディング点に向かう方向と逆方向に水平移動させた後、(d)において上昇させる量は、図4に比べ多くとる。そして(e)に示すようにキャピラリ14を第2ボンディング点に向かう方向と逆方向に水平移動させる量も図4に比べ多くとる。したがって、ここで形成される癖

付け部分36は、図4で対応する癡付け部分26に比べ、第1ボンディング点20より遠い側、すなわち、より第2ボンディング点に近づいた側に位置することになる。

【0010】

次に、(f)に示すように、キャピラリ14を上昇させながら第1ボンディング点20の上方に来るよう水平方向にも移動させる。このことで癡付け部分38が形成される。このときのキャピラリの上昇量は、第1ボンディング点20から癡付け部分38までの間にキャピラリ14から繰り出されたワイヤ12の長さが、第1ボンディング点20から第2ボンディング点21へのワイヤループの長さに相当するようにして定められる。工程(d)において、かなりのワイヤを繰り出しているので、工程(f)における上昇量は少ない。したがって癡付け部分36と癡付け部分38の間は短く、その間のワイヤの形状は図に示すように弧状となる。

【0011】

(f)において、キャピラリ14が所定の高さまで上昇し、癡付け部分38を形成すると、ワイヤクランパ16がワイヤ12を挟持し、ワイヤの繰り出しを止める。この状態でキャピラリ14を、(g)に示すように円弧運動又は円弧運動後の下降により、ボンディング対象19の第2ボンディング点21まで移動させる。このとき第2ボンディング点21にはワイヤ12の癡付け部分38が位置し、そこでボンディングが行われる。

【0012】

このようにして、第1ボンディング点20と第2ボンディング点21の間に、癡付け部分22、24、36をもつワイヤループ40が形成される。この場合、癡付け部分36を第2ボンディング点21に近づけ、かつ、癡付け部分36と癡付け部分38との間の形状が弧状であるので、図4に比べ、第2ボンディング点近傍においてワイヤループに立上りを持たせることができる。

【0013】

【特許文献1】

特開昭63-42135号公報(第2頁、第1図、第2図)

【特許文献2】

特開平4-318943号公報（第3-4頁、第2図）

【特許文献3】

特開平10-189641号公報（第2-4頁、第1-7図）

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のワイヤループ形成方法においては、第2ボンディング点における癖付け部分の癖付けが弱く、ワイヤループの第2ボンディング点における立上がり部分がやや垂れ気味となり、ボンディング対象に接触する恐れがある。第2ボンディング点が回路基板等のボンディングリードであるときは、第2ボンディング点近傍でワイヤループが垂れても、ボンディングしようとするボンディングリードに接触するだけで問題が少ない。これに対し、第2ボンディング点がLSI等の素子上の場合や、ワイヤループをごく低くした小型又は薄型パッケージの場合には、第2ボンディング点近傍のワイヤループの垂れが予期せぬ短絡に結びつく恐れがある。

【0015】

また、キャピラリがワイヤを保持して円弧運動等で第2ボンディング点に移動する際にワイヤループの垂れがボンディング対象に接触すると、その反動でワイヤループの形状が変形する危険がある。また、第2ボンディング点近傍でワイヤループの倒れが起こる可能性があり、さらに、キャピラリの中空部内にワイヤループの一部が押し込まれる恐れもある。

【0016】

また、第2ボンディング点に対応する癖付け部分（図4の28、図5の38）までワイヤを繰り出す際に、キャピラリを所定の高さで止め、ワイヤクランプによりワイヤの繰り出しを止めてそこを癖付け部分とするので、ワイヤループの全体の長さ及び第2ボンディング点近傍の立上げ部分の長さが安定しない。なぜならば、キャピラリの中空部とワイヤとの間に摩擦があり、また、ワイヤに適度な張力を与えるエアーテンションにもばらつきがあり、キャピラリを所定の高さで止めても、ワイヤの繰り出し量が一定しないからである。

【0017】

このように、従来技術のワイヤループ形成方法においては、ワイヤループがボンディング対象と接触する恐れがあり、ワイヤループの高さや形状を安定して形成することができない。

【0018】

本発明の目的は、かかる従来技術の課題を解決し、ワイヤループがボンディング対象と接触することを防止するワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラムを提供することである。本発明の他の目的は、ワイヤループの形状を安定して形成できるワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラムを提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係るワイヤボンディング方法は、ワイヤを挿通し保持するキャピラリをボンディング対象に対し相対的に移動させてワイヤを癖付けし、第1ボンディング点と第2ボンディング点とをワイヤループで接続するワイヤボンディング方法であって、第1ボンディング点にワイヤを接続後、第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分形成工程と、前記ワイヤループの全長から前記ネック部分を差し引いた長さに相当する分のワイヤを繰り出しながら前記キャピラリを前記ネック部分から上昇させ、続いて第2ボンディング点に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの第1癖付け部分を形成する第1癖付け工程と、前記キャピラリを下降させて第2ボンディング点における立上げ部分の長さに相当する分のワイヤを前記キャピラリに吸い込ませ、続いて前記第2ボンディング点と反対側に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点における第2癖付け部分を形成する第2癖付け工程と、前記キャピラリを上昇させて前記第1癖付け部分が前記キャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し、前記キャピラリを前記第2ボンディング点まで移動させ、ワイヤの前記第1癖付け部分において第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成するループ形成工程と、を備えることを特

徵とする。

【0020】

上記構成により、ネック部分形成に引き続いてワイヤを所定量繰り出して第2ボンディング点における第1癖付け部分を予め形成し、その後にワイヤを所定量吸い込んで第2癖付け部分を形成する。したがって、第2ボンディング点における立上げ部を規定する第1癖付け部分、第2癖付け部分がしっかり癖付けされるので、ワイヤループが第2ボンディング点近傍で垂れてボンディング対象と接触することを防止できる。また、ワイヤループ全体の形状を決めるネック部分、第1癖付け部分、第2癖付け部分の位置が一定するので、ワイヤループの形状が安定して形成できる。

【0021】

また、本発明に係るワイヤボンディング装置は、ワイヤを挿通し保持するキャピラリと、ボンディング対象を保持する載物台と、前記キャピラリを前記載物台に対し相対的に移動させる移動機構と、前記キャピラリの相対的移動と前記ワイヤの保持とを制御し、前記ボンディング対象の第1ボンディング点と第2ボンディング点との間にワイヤループを形成して接続するループ形成制御手段と、を備えるワイヤボンディング装置であって、前記ループ形成制御手段は、第1ボンディング点にワイヤを接続後、第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分形成処理手順と、前記ワイヤループの全長から前記ネック部分を差し引いた長さに相当する分のワイヤを繰り出しながら前記キャピラリを前記ネック部分から上昇させ、続いて第2ボンディング点に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの第1癖付け部分を形成する第1癖付け処理手順と、前記キャピラリを下降させて第2ボンディング点における立上げ部分の長さに相当する分のワイヤを前記キャピラリに吸い込ませ、続いて前記第2ボンディング点と反対側に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点における第2癖付け部分を形成する第2癖付け処理手順と、前記キャピラリを上昇させて前記第1癖付け部分が前記キャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し、前記キャピラリを前記第2ボンディング点まで移動させ、ワイヤの

前記第1癖付け部分において第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成するループ形成処理手順と、を実行することを特徴とする。

【0022】

また、本発明に係るワイヤボンディングプログラムは、ワイヤを挿通し保持するキャピラリと、ボンディング対象を保持する載物台と、前記キャピラリを前記載物台に対し相対的に移動させる移動機構と、前記キャピラリの相対的移動と前記ワイヤの保持とを制御し前記ボンディング対象の第1ボンディング点と第2ボンディング点との間にワイヤループを形成して接続するループ形成制御手段と、を備えるワイヤボンディング装置の動作を制御するワイヤボンディングプログラムであって、前記ループ形成制御手段に、第1ボンディング点にワイヤを接続後、第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分形成処理手順と、前記ワイヤループの全長から前記ネック部分を差し引いた長さに相当する分のワイヤを繰り出しながら前記キャピラリを前記ネック部分から上昇させ、続いて第2ボンディング点に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの第1癖付け部分を形成する第1癖付け処理手順と、前記キャピラリを下降させて第2ボンディング点における立上げ部分の長さに相当する分のワイヤを前記キャピラリに吸い込ませ、続いて前記第2ボンディング点と反対側に向かう方向に前記キャピラリを移動させることで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点における第2癖付け部分を形成する第2癖付け処理手順と、前記キャピラリを上昇させて前記第1癖付け部分が前記キャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し、前記キャピラリを前記第2ボンディング点まで移動させ、ワイヤの前記第1癖付け部分において第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成するループ形成処理手順と、を実行させることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を用いて本発明に係る実施の形態につき詳細に説明する。なお、以下の図において、図4、図5と同様の要素については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図1は、ワイヤボンディング装置50のブロック図である。

ワイヤボンディング装置50は、ワイヤ12の供給源であるワイヤスプール11、ワイヤ12を挿通するキャピラリ14、ワイヤ12を挟持又は開放するワイヤクランパ16、ボンディング対象18、19を保持する載物台17、キャピラリ14とワイヤクランパ16を一体として移動させるキャピラリ移動機構52、載物台17を移動させる載物台移動機構54と、これらの構成要素の動作を制御する制御装置56とを備える。

【0024】

図において、ワイヤ12は、ワイヤスプール11からキャピラリ14に供給され、その際、エアーテンションにより適度の張力を与えられる。ワイヤ12は、例えば直径が25ミクロンメートルの金線を用いることができる。キャピラリ14は筒状の部材で、ワイヤ12はその中空部分に挿通され、ワイヤクランパ16により保持される。ワイヤクランパ16は、ワイヤを挟持又は開放することができる部材で、キャピラリ14とともに移動する。このようにキャピラリ14とワイヤクランパ16は協働してワイヤ12を移動させるので、このブロックを例えば広義のキャピラリあるいはキャピラリ部13と呼ぶことができる。以下で単に、キャピラリはワイヤを挿通し保持するものとして扱うときは、狭義のキャピラリとワイヤクランパを含む広義のキャピラリを指す。

【0025】

載物台17は、水平方向に移動可能なXYテーブルで、上面にボンディング対象18、19を保持するジグ等を配置することができる。ボンディング対象18、19を載物台17の上面に固定するには例えば真空吸着技術を用いることができる。

【0026】

キャピラリ移動機構52は、キャピラリ部13を載物台17に対し接離方向に相対的に移動させることのできるサーボモータを用いることができる。載物台移動機構54は、載物台17をキャピラリ部13に対し水平方向の面内で相対的に移動させる機構で、例えば載物台17の上面に平行な面内で直交する2方向であるX軸方向及びY軸方向にそれぞれ1台ずつのサーボモータを用いることができ

る。キャピラリ移動機構52と載物台移動機構54とを一体化して、キャピラリ部13を載物台17に対しXYZの3軸方向に相対的に移動可能な機構としてもよい。

【0027】

制御装置56は、ワイヤループの形成制御に関し、ボンディング対象18の第1ボンディング点においてワイヤを立上げるネック部分の形成を制御するネック部分形成処理部60、ボンディング対象19の第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の癖付けを制御する第1癖付け処理部62と第2癖付け処理部64、第2ボンディング点に向けてワイヤをループ状に形成する制御を行うループ形成処理部66を含む。制御装置56は、ワイヤクランパ16におけるワイヤの挟持又は開放の制御、載物台17におけるボンディング対象18、19の保持又は開放の制御等の機能を有する。

【0028】

制御装置56は、電子回路のハードウェアで構成することもでき、制御プログラムを実行するコンピュータで構成することもできる。制御プログラムは、例えば、ネック部分形成処理のステップ、第1癖付け処理のステップ、第2癖付け処理のステップ、ループ形成処理のステップ等で構成することができる。制御プログラムは制御装置56に内蔵されてもよく、あるいは、制御プログラムを記録したコンピュータにより読み取り可能な媒体から読み取ることで制御装置56に搭載されてもよい。

【0029】

かかる構成のワイヤボンディング装置50におけるワイヤループ形成制御の様子を図2に従って説明する。図において、ボンディング対象18の第1ボンディング点20と、ボンディング対象19の第2ボンディング点21との間にワイヤループを形成するには、以下に説明する図2(a)から(i)の工程により、載物台に保持されたボンディング対象に対しキャピラリ14を相対的に移動させ、ワイヤ12に必要な癖付けがなされる。

【0030】

(a)から(c)の工程は、第1ボンディング対象18の第1ボンディング点

20においてワイヤ12を立上げるネック部分を形成する工程である。(a)は、ボンディング対象18にワイヤ12を接続する工程で、ワイヤクランプ16を開放状態にしてキャピラリ14を下降させ、ワイヤ先端にあらかじめ形成されたボールを第1ボンディング点20にボンディングする。次に(b),(c),(d)の順に示すように、キャピラリ14を少し上昇させ、第2ボンディング点に向かう方向と逆方向に水平移動させ、その後上昇させる。このことでワイヤ12に癖付け部分22,24が形成され、ワイヤループが形成されたときに、第1ボンディング点20におけるワイヤ12の立上り部分であるネック部分となる。

【0031】

(d)は、次の工程(e)において形成される第1癖付け部分の位置をワイヤ上に設定する工程である。(c)においてネック部分の癖付け部分24を形成した後、キャピラリの14を癖付け部分24から第1の所定量上昇させる。第1の所定量は、第1ボンディング点20から第2ボンディング点21に渡ってループを形成して接続されるワイヤループの全長から、ネック部分のワイヤの長さ分を差し引いた長さに相当する量である。すなわち、(d)におけるキャピラリ14の最も高い位置におけるキャピラリ14先端のワイヤの位置は、ワイヤループを形成した際の第2ボンディング点の位置に対応する。

【0032】

(e)は、第2ボンディング点における第1癖付け部分を形成する第1癖付け工程である。(d)において第1の所定量上昇させたキャピラリ14を、第2ボンディング点21に向かう方向に移動させる。このことで、ワイヤループを形成した際の第2ボンディング点の位置にワイヤがはっきりと癖付けされる。この癖付けされたワイヤ上の部分を第1癖付け部分78と呼ぶことにする。

【0033】

(f)は、次の工程(g)において形成される第2癖付け部分の位置をワイヤ上で設定する工程である。(e)においてワイヤに第1癖付け部分を形成した後、キャピラリ14を第2の所定量下降させながら第1ボンディング点20の上方に来るよう水平方向にも移動させる。したがってワイヤは第2の所定量の長さ分キャピラリ14に吸い込まれる。第2の所定量は、第2ボンディング点21に

おける立上げ部分の長さに相当する量である。すなわち、(f)における最も低い位置におけるキャピラリ14の先端の位置は、ワイヤループを形成した際の第2ボンディング点における立上げ部分の頂点の位置に対応する。

【0034】

(g)は、第2ボンディング点における立上げ部分の頂点における第2癖付け部分を形成する第2癖付け工程である。(f)において第2の所定量下降させたキャピラリ14を、第2ボンディング点と反対側に向かう方向に移動させる。この移動量は、工程(c)、(e)における移動量よりも大きい。この移動により、ワイヤループを形成した際の第2ボンディング点における立上げ部分の頂点の位置に、ワイヤがはっきりと癖付けされる。この癖付けされたワイヤ上の部分を第2癖付け部分76と呼ぶことにする。

【0035】

(h)は、キャピラリ14の先端に、ワイヤの第1癖付け部分78の位置を合わせる工程である。(g)で第2癖付け部分76を形成した後、キャピラリ14を上昇させながら第1ボンディング点20の上方に来るよう水平方向にも移動させる。このとき、ワイヤはキャピラリからくりだされるので、第1癖付け部分78の位置がキャピラリ14の先端にきたときにキャピラリ14の上昇を止め、ワイヤクランバ16でワイヤを挟持してワイヤの繰り出しを止める。

【0036】

このとき、キャピラリ14の水平方向の移動により、ワイヤは、第1癖付け部分78と第2癖付け部分76を折れ曲がり点としてはっきりと曲がる。このようにして、ワイヤループを形成した際の第2ボンディング点における立上げ部分は、第1癖付け部分78と第2癖付け部分76の間で直線的に立上がる部分として形成され、ワイヤの垂れを防止できる。

【0037】

(i)は、ワイヤを第2ボンディング点に接続してワイヤループを形成する工程である。(h)で第1癖付け部分78をキャピラリ14の先端に合わせた後、その状態でキャピラリ14を円弧運動又は円弧運動後の下降により、ボンディング対象19の第2ボンディング点21まで移動させる。このとき第2ボンディン

グ点21にはワイヤ12の癖付け部分78が位置し、そこでボンディングが行われる。

【0038】

このようにして、第2ボンディング点における第1癖付け部分の位置をワイヤ上で定めて予め形成し、その後にワイヤを所定量吸い込んで第2ボンディング点におけるワイヤの立上げ部分の頂点である第2癖付け部分を形成することで、第1癖付け部分、第2癖付け部分が所定の位置にしっかりと癖付けすることができる。したがって、ワイヤループが第2ボンディング点近傍で垂れてボンディング対象と接触することを防止でき、また、ワイヤループの形状を安定して形成できる。

【0039】

なお、ワイヤループの長さ、ボンディング対象の高さ等に応じ、第1癖付け部分、第2癖付け部分以外に適当な癖付けを行うこともできる。

【0040】

図3は、実施の形態のワイヤボンディング装置を用いて、ボンディング対象にワイヤボンディングを実施した例である。(a)は、第1ボンディング点20が設けられるボンディング対象18は回路基板であり、第2ボンディング点21が設けられるボンディング対象19はLSIチップ(DIE)である例である。この場合、第2ボンディング点21近傍でワイヤループ80が垂れることがないので、LSIチップとワイヤループとの接触を防止できる。また、低いループ高さでワイヤループの形状を安定して形成できるので、より小型、より薄型のパッケージングが可能となる。

【0041】

(b)は、第1ボンディング点20が設けられるボンディング対象18は回路基板で、第2ボンディング点21が設けられるボンディング対象19は、いわゆるスタックドチップと呼ばれる2階建てのLSIチップにおける上層側のLSIチップ(DIE)である例である。この場合は、第2ボンディング点21におけるワイヤループの垂れが(a)に比してより大きな問題となる可能性があるが、本発明に係る実施の形態においては、第2ボンディング点21近傍でワイヤル

プ80が垂れることがないので、LSIチップとワイヤループとの接触を防止できる。また、低いループ高さでワイヤループの形状を安定して形成できるので、より集積度を上げながらより小型、より薄型のパッケージングが可能となる。

【0042】

【発明の効果】

本発明に係るワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラムによれば、ワイヤループがボンディング対象と接触することを防止できる。本発明に係るワイヤボンディング方法、ワイヤボンディング装置及びワイヤボンディングプログラムによれば、ワイヤループの形状を安定して形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態におけるワイヤボンディング装置のプロック図である。

【図2】 本発明に係る実施の形態におけるワイヤループ形成制御の様子を示す図である。

【図3】 本発明に係る実施の形態におけるワイヤボンディング装置を用いて、ボンディング対象にワイヤボンディングを実施した例を示す図である。

【図4】 従来技術のワイヤループ形成方法の手順を示す図である。

【図5】 他の従来技術のワイヤループ形成方法についてその手順を示す図である。

【符号の説明】

- 1 1 ワイヤスプール
- 1 2 ワイヤ
- 1 3 キャピラリ部
- 1 4 キャピラリ
- 1 6 ワイヤクランパ
- 1 7 載物台
- 1 8, 1 9 ボンディング対象
- 2 0 第1ボンディング点

21 第2ボンディング点

22, 24, 26, 28, 36, 38 縫付け部分

30, 40, 80 ワイヤループ

50 ワイヤボンディング装置

52 キャピラリ移動機構

54 載物台移動機構

56 制御装置

60 ネック部分形成処理部

62 第1縫付け処理部

64 第2縫付け処理部

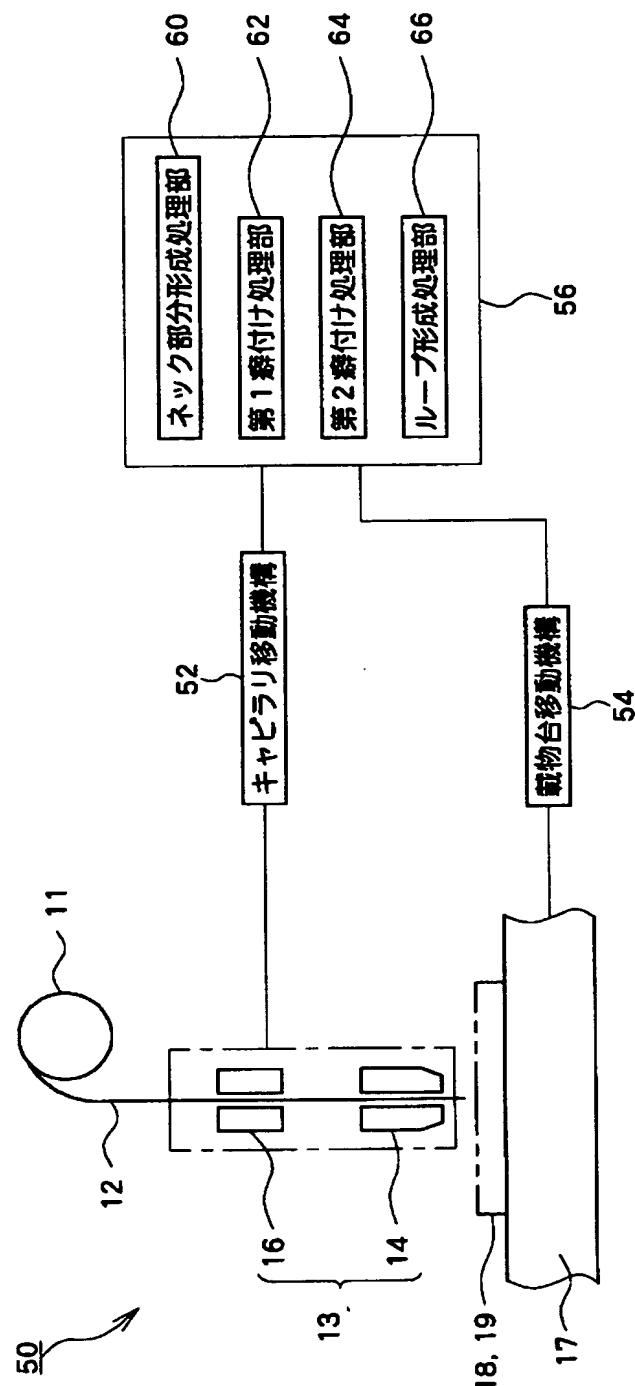
66 ループ形成処理部

76 第1縫付け部分

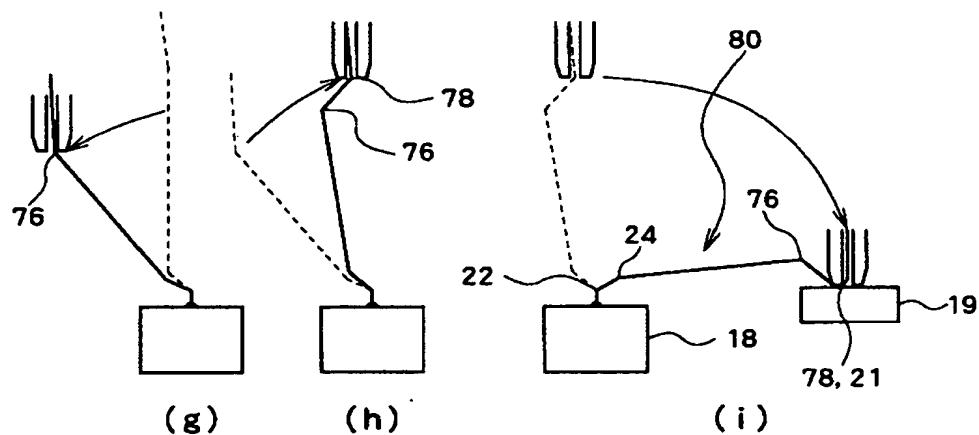
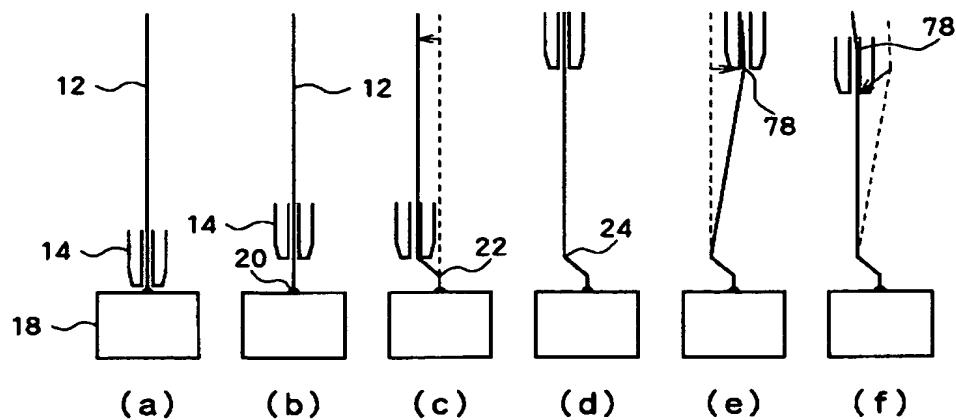
78 第2縫付け部分

【書類名】 図面

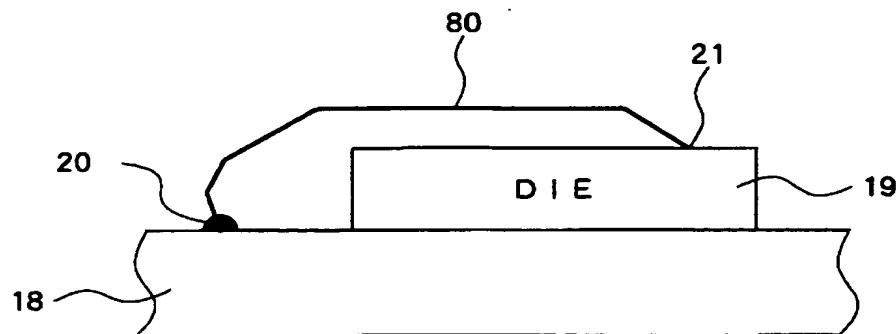
【図1】



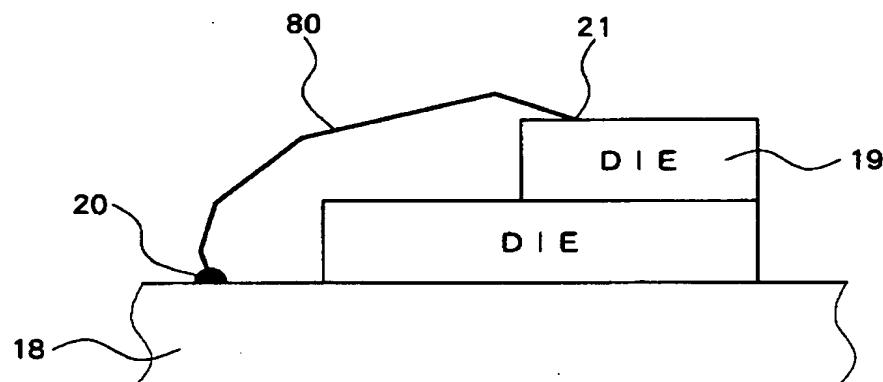
【図2】



【図3】

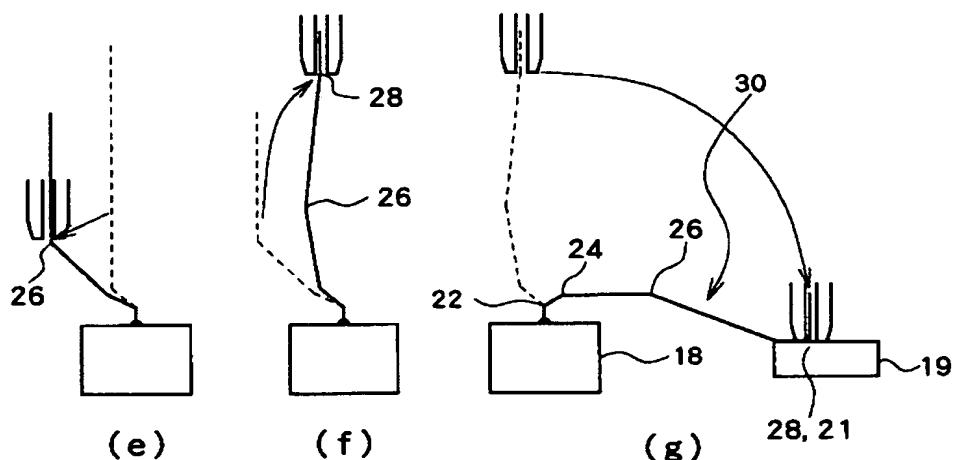
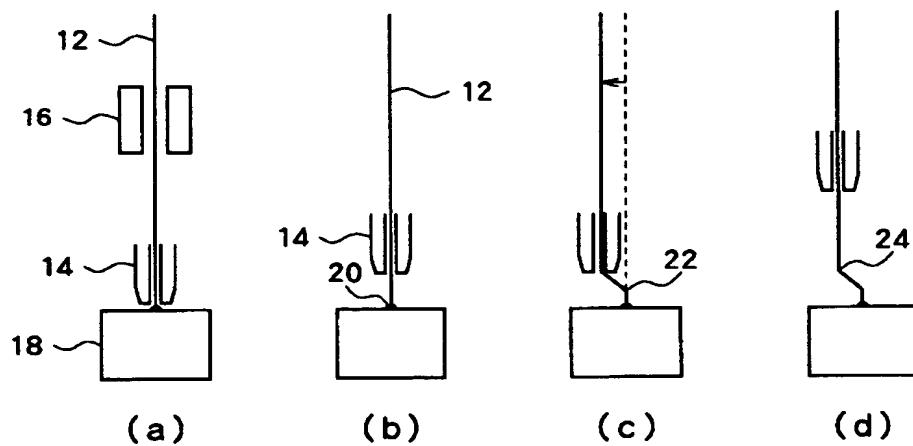


(a)

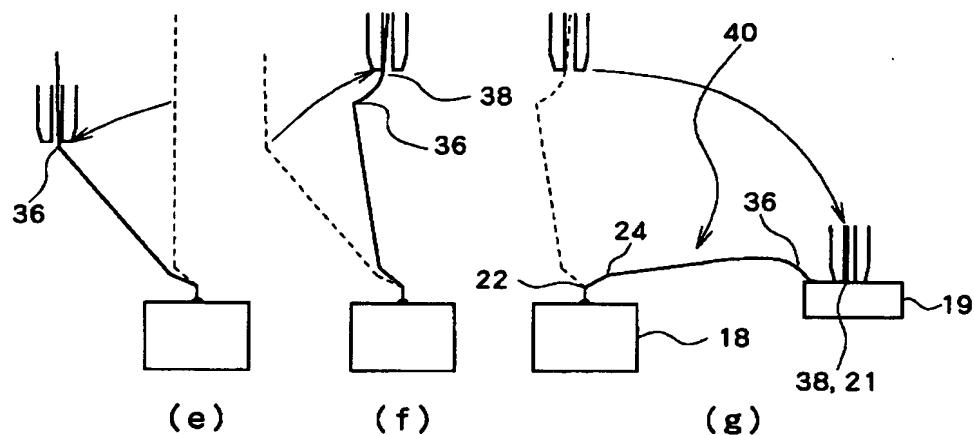
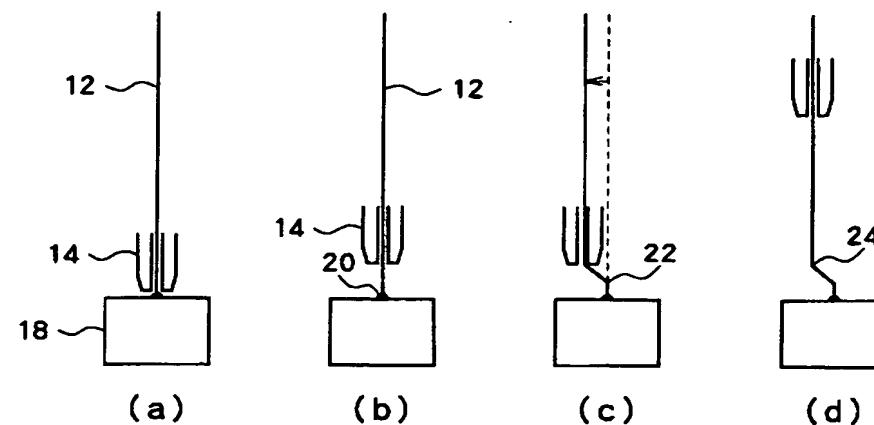


(b)

【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ワイヤボンディングにおいて、ワイヤループがボンディング対象と接触することを防止することである。

【解決手段】 第1ボンディング点20にネック部分を形成（a）（b）（c）後、第1所定量の長さのワイヤを繰り出しながらキャピラリ14をネック部分から上昇させ（d）、第2ボンディング点21に向かう方向にキャピラリ14を移動させて第1癖付け部分78を形成する（e）。キャピラリ14を下降させて第2所定量の長さのワイヤをキャピラリ14に吸い込ませ（f）、第2ボンディング点21と反対側に向かう方向にキャピラリ14を移動させて第2癖付け部分76を形成する（g）。キャピラリ14を上昇させて第1癖付け部分78がキャピラリ先端に位置するまでワイヤを繰り出しその状態でワイヤを保持し（h）、キャピラリ14を第2ボンディング点21まで移動させワイヤループを形成する（i）。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000146722]

1. 変更年月日 1990年 8月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都武藏村山市伊奈平2丁目51番地の1
氏 名 株式会社新川